

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **11-107891**

(43)Date of publication of application : **20.04.1999**

(51)Int.Cl.

F02N 11/08  
F02D 29/02  
F02D 29/02  
F02N 11/00

(21)Application number : 09-283170

(71)Applicant : **HONDA MOTOR CO LTD**

(22)Date of filing : 01.10.1997

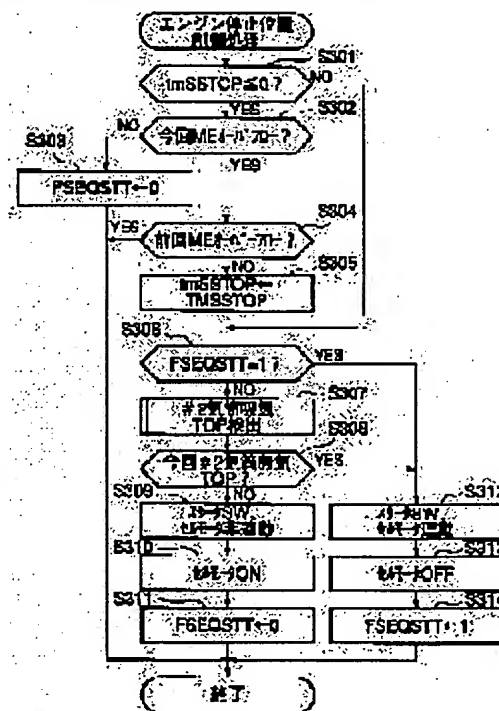
(72)Inventor : **KUROKAWA NAOHIRO**  
**KITAMURA TORU**  
**KATO AKIRA**

**(54) STOP POSITION CONTROL DEVICE FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE**

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a stop position control device for an internal combustion to improve exhaust gas characteristics during the starting of an engine without damaging starting ability.

**SOLUTION:** When an engine is stopped (steps S302 and S303), a starter switch and a sel-motor are brought into a non-interlocking state with each other. An ECU turns ON a sel-motor and rotation of an engine is continued (steps S309 and S310), and this processing is continued until a present position in the rotation direction of a crank shaft reaches the top dead center of a #2 CYL suction stroke at (step S308). When the sel-motor is brought into an OFF-state (step S313), after the engine is rotated through inertia, the engine is stopped shortly after, and the initial position of the crank shaft is fixed.



## LEGAL STATUS

**[Date of request for examination]**

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-107891

(43)公開日 平成11年(1999) 4月20日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

F 0 2 N 11/08

F 0 2 N 11/08

F

F 0 2 D 29/02

F 0 2 D 29/02

D

3 2 1

3 2 1 C

F 0 2 N 11/00

F 0 2 N 11/00

G

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平9-283170

(22)出願日 平成9年(1997)10月1日

(71)出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72)発明者 黒川 直洋

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会

社本田技術研究所内

(72)発明者 北村 徹

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会

社本田技術研究所内

(72)発明者 加藤 彰

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会

社本田技術研究所内

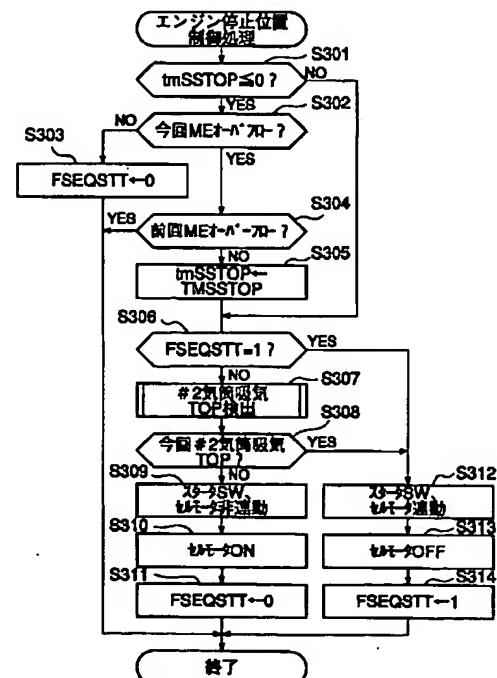
(74)代理人 弁理士 渡部 敏彦

(54)【発明の名称】 内燃機関の停止位置制御装置

(57)【要約】

【課題】 始動性を損なうことなく機関始動時における排気ガス特性の向上を図ることができる内燃機関の停止位置制御装置を提供する。

【解決手段】 エンジン1が停止するとき(ステップS302、S303)、スタータスイッチ16とセルモータ15を互いに非連動状態とし、ECU5がセルモータ15をオンしてエンジン1の回転を継続させ(ステップS309、S310)、この処理を、クランク軸の回転方向の今回位置が#2CYLの吸気行程上死点位置に達するまで行う(ステップS308)。セルモータ15をオフすると(ステップS313)、エンジン1は惰性で回転した後、ほどなく停止し、クランク軸の初期位置が一定化する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 内燃機関と、該機関のクランク軸を回転可能なモータ手段とを有する内燃機関の停止位置制御装置において、前記機関の非運転時に、前記クランク軸が所定クランク角位置で停止するように前記モータ手段を制御するモータ制御手段を有することを特徴とする内燃機関の停止位置制御装置。

【請求項2】 前記所定クランク角位置は、前記機関における特定の気筒が略吸気行程上死点にある位置であることを特徴とする請求項1記載の内燃機関の停止位置制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、内燃機関の停止位置制御装置に関し、特に、機関始動時の燃料噴射制御を適切化し、始動性及び排気ガス特性の向上を図った内燃機関の停止位置制御装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】内燃機関の作動停止は一般に、イグニッションスイッチをオフにすることによりなされる。イグニッションスイッチをオフにすると、機関への燃料供給及び点火プラグの点火が停止され、機関のクランク軸は惰性により回転した後、停止する。

【0003】また、従来、次の機関始動時には機関のクランク軸がどのクランク角位置で停止しているか、すなわち初期位置が通常は不明であるため、最初は全気筒について燃料噴射を行い（斉時噴射）、クランク軸が2回転して次に噴射すべき気筒がシリンダ信号パルス等によって判別された後は、正規の順次噴射に移行するようにした燃料噴射制御方法が知られている（例えば特公昭63-14174号公報）。この手法によれば、始動時におけるクランク軸の初期位置にかかわらず、機関の始動性を確保することができる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の燃料噴射制御方法では、機関始動時には斉時噴射によって、各気筒がどの行程にあるかを問わず、各気筒に対して一律に燃料が同時噴射されるため、全気筒について最適な行程またはタイミングでの燃料噴射は不可能となる。そのため、順次噴射のように各気筒について最適な行程またはタイミングで燃料噴射がされる場合に比し、燃料の不燃焼等によって機関始動時におけるHC（炭化水素）の排出量が增大するという問題があった。

【0005】また、機関のアイドリング時間を短縮するべく機関の運転を随時停止することもある。さらに、例えばハイブリッド自動車で特にパラレル方式のものであれば、原動機として機関及びモータ（電動機）を用い、機関のみ、モータのみ、あるいは機関及びモータの併用のいずれによっても車両を駆動可能に構成しているため、

状況によっては、駆動力の切替えのために機関の運転停止、始動が通常の車両の場合に比しより頻繁に行われる傾向がある。このように、機関の運転停止、始動が頻繁に行われる状況で機関始動の度に斉時噴射を行う場合は、上記問題が特に大きい。

【0006】本発明は上記従来技術の問題を解決するためになされたものであり、その目的は、始動性を損なうことなく機関始動時における排気ガス特性の向上を図ることができる内燃機関の停止位置制御装置を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明の請求項1の内燃機関の停止位置制御装置は、内燃機関と、該機関のクランク軸を回転可能なモータ手段とを有する内燃機関の停止位置制御装置において、前記機関の非運転時に、前記クランク軸が所定クランク角位置で停止するように前記モータ手段を制御するモータ制御手段を有することを特徴とする。

【0008】この構成により、機関の非運転時に、モータ制御手段による制御によってモータ手段がクランク軸を回転させ、これにより前記クランク軸が所定クランク角位置で停止する。従って、始動時におけるクランク軸の初期位置が一定化するので、始動時における燃料噴射処理を順次噴射により適切に開始することができ、よって、始動性を損なうことなく機関始動時におけるHCの排出量の増大を防止して排気ガス特性の向上を図ることができる。

【0009】具体的には、前記所定クランク角位置は、前記機関における特定の気筒が略吸気行程上死点にある位置であるのが好ましい。

【0010】この構成により、始動時における初期位置では、前記特定の気筒の次の次に噴射されるべき気筒は吸気行程開始時点より十分に前の段階にあり、燃料噴射に最適なタイミングが最初に訪れるので、当該次の次に噴射されるべき気筒から順次噴射を直ちに開始することができる。

## 【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0012】（第1の実施の形態）図1は本発明の第1の実施の形態に係る内燃機関の停止位置制御装置の全体構成を示す図である。同図中、1は直列4気筒の内燃機関（以下、単に「エンジン」という）である。

【0013】エンジン1の吸気管2の途中にはスロットルボディ3が設けられ、その内部にはスロットル弁3'が配されている。また、スロットル弁3'にはスロットル弁開度（ $\theta_{TH}$ ）センサ4が連結されており、スロットル弁3'の開度に応じた電気信号を出力して電子コントロールユニット（以下「ECU」という）5に供給する。

【0014】燃料噴射弁6はエンジン1とスロットル弁3'との間且つ吸気管2の図示しない燃料ポンプに接続されるとともにECU5に電氣的に接続され、当該ECU5からの信号により燃料噴射の開弁時間が制御される。

【0015】また、吸気管2のスロットル弁3'の下流側には分岐管7が設けられ、該分岐管7の先端には吸気管内圧力(PB)センサ8が取付けられている。該PBセンサ8はECU5に電氣的に接続されており、吸気管2内の圧力PBは前記PBセンサ8により電気信号に変換されてECU5に供給される。

【0016】また、分岐管7の下流側の吸気管2の管壁には吸気温(TA)センサ9が装着され、該TAセンサ9により検出された吸気温TAは電気信号に変換され、ECU5に供給される。

【0017】エンジン1のシリンダブロックの冷却水が充滿した気筒周壁にはサーミスタ等からなるエンジン水温(TW)センサ10が挿着され、該TWセンサ10により検出されたエンジン冷却水温TWは電気信号に変換されてECU5に供給される。

【0018】また、エンジン1の図示しないカム軸周囲又はクランク軸周囲の所定位置には気筒判別(CYL)センサ11、TDCセンサ12、クランク角(CRK)センサ13が夫々取付けられている。

【0019】CYLセンサ11は、クランク軸2回転毎に特定の気筒の所定のクランク角度位置でパルス信号(以下、「CYL信号パルス」という)を出力し、該CYL信号パルスをECU5に供給する。

【0020】TDCセンサ12は、エンジン1の各気筒の吸入行程開始時の上死点(TDC)に関し所定クランク角度前のクランク角度位置で(4気筒エンジンではクランク角180°毎に)信号パルス(以下、「TDC信号パルス」という)を出力し、該TDC信号パルスをECU5に供給する。

【0021】CRKセンサ13は、TDC信号パルスの周期、すなわち180°より短い一定のクランク角周期(例えば、30°周期)でパルス信号(以下、「CRK信号パルス」という)を出力し、該CRK信号パルスをECU5に供給する。

【0022】エンジン1の各気筒の点火プラグ14は、ECU5に電氣的に接続され、ECU5により点火時期が制御される。

【0023】エンジン1には、始動時等にクランク軸を回転させるためのセルモータ15(モータ手段)が取り付けられている。セルモータ15は、スタータスイッチ16によって作動するほか、後述するエンジン停止位置制御処理ではECU5の制御によっても作動する。

【0024】また、エンジン1の排気管17の途中には広域酸素濃度センサ(以下、「LAFセンサ」と称する)18が設けられており、該LAFセンサ18により

検出された排気ガス中の酸素濃度は電気信号に変換されてECU5に供給される。

【0025】また、本停止位置制御装置には、ギアレンジ(ギア位置)を検出するギアレンジ検出手段、及びパーキングブレーキのオン/オフ状態を検出するパーキングブレーキ検出手段が備えられ(いずれも不図示)、それらの検出信号が電気信号に変換されてECU5に供給される。

【0026】ECU5は、上述の各種センサからの入力信号波形を整形し、電圧レベルを所定レベルに修正し、アナログ信号値をデジタル信号値に変換する等の機能を有する入力回路5aと、中央演算処理回路(以下「CPU」という)5bと、該CPU5bで実行される各種演算プログラムや後述する各種マップ及び演算結果等を記憶するROM及びRAMからなる記憶手段5cと、前記燃料噴射弁6、点火プラグ14及びセルモータ15に駆動信号を供給する出力回路5dとを備えている。ECU5は、セルモータ15を作動させるモータ制御手段として機能する。

【0027】ECU5はTDC信号パルスの発生間隔を計測してエンジン回転数NE及びその逆数であるME値を算出する。また、ECU5は、TDC信号パルス、CRK信号パルスに基づき各気筒の基準クランク角度位置からのクランク角度ステージSTG(以下、「ステージ」という)を検出する。

【0028】ECU5は、キャパシタまたはディレイタイマ等を備え、これらによって、イグニッションスイッチ(図示せず)をオフにした後も少なくとも5秒間作動を継続することができるように構成されている。

【0029】CPU5bは、上述の各種エンジンパラメータ信号に基づいて、排気ガス中の酸素濃度に応じたフィードバック制御運転領域やオープンループ制御運転領域等の種々のエンジンの運転状態を判別すると共に、エンジンの運転状態に応じ、基本モードの場合は下記数式1に基づき、また始動モードの場合は下記数式2に基づきTDC信号パルスに同期する燃料噴射弁6の燃料噴射時間TOUTを各気筒(#1~#4CYL)毎に演算し、その結果を記憶手段5c(RAM)に記憶する。

【0030】

【数1】 $TOUT = TiM \times KCMDM \times KLAF \times K1 + K2 + TV$

【0031】

【数2】 $TOUT = TiCR \times K3 + K4 + TV$

ここに、TiMは基本モード時の基本燃料量、具体的にはエンジン回転数NEと吸気管内圧力PBとに応じて設定される基本燃料噴射時間であり、このTiM値を決定するためのTiMマップが記憶手段5c(ROM)に記憶されている。

【0032】TiCRは始動モード時の基本燃料量であって、TiM値と同様、エンジン回転数NEと吸気管内

圧力PBに応じて設定され、該TiCR値を決定するためのTiCRマップが記憶手段5c (ROM) に記憶されている。

【0033】KCMDMは、修正目標空燃比係数であり、エンジンの運転状態に応じて設定される。

【0034】KLAFは空燃比補正係数であり、空燃比フィードバック制御中はLAFセンサ18によって検出された空燃比が目標空燃比に一致するように設定され、オープンループ制御中はエンジン運転状態に応じた所定値に設定される。

【0035】K1、K2、K3及びK4は夫々各種エンジンパラメータ信号に応じて演算される補正係数及び補正変数であって、各気筒毎にエンジン運転状態に応じた燃費特性や加速特性等の諸特性の最適化が図られるような所定値に設定される。

【0036】TVは燃料噴射弁6の無効時間であって、通電開始後から燃料噴射弁6が開弁するまでの遅延時間を示す。

【0037】図2は、インジェクションステージタイミングチャートを示す図である。同図(a)は各気筒(1〜4CYL)の吸入行程のタイミング及びそれに対応するインジェクタ番号(以下「INJ. NO」と称する)を示す。例えば第2気筒(2CYL)が吸入行程にあるときのINJ. NOは「3」である。時点tでは、2CYLが吸入行程上死点にある。

【0038】同図(b)〜(e)は各気筒における吸入行程(A)、圧縮行程(B)、爆発行程(C)及び排気行程(D)の各行程のタイミングを示す。同図(b)、(c)、(d)及び(e)はそれぞれ第1気筒(1CYL)、第2気筒(2CYL)、第3気筒(3CYL)及び第4気筒(4CYL)について示す。通常時における燃料の順次噴射では、CYL信号パルスにより気筒が判別された後、噴射した燃料が各気筒の吸入行程で気筒内に十分吸入されるように、例えば各吸入行程開始時点(例えば2CYLでは時点t)近傍のタイミングで燃料が噴射され、…、1CYL、3CYL、4CYL、2CYL、1CYL、…の順に燃料が噴射される。

【0039】図3は、本第1の実施の形態におけるエンジン停止位置制御処理のフローチャートを示す図であり、本処理は、TDC信号パルスの発生毎に実行される。

【0040】まず、後述するステップS305でセットされるダウンカウントタイマtmSSTOPのカウンタ値が「0」に達したか否かを判別し(ステップS301)、その判別の結果、ダウンカウントタイマtmSSTOPのカウンタ値が「0」に達したときは、今回のME値(エンジン回転数NEの逆数)がオーバーフロー(例えば4気筒エンジンでは、1秒以上となること)したか否かを判別する(ステップS302)。その判別の

結果、今回のME値がオーバーフローしていないときは、次の始動時における燃料噴射処理を#3CYLからの順次噴射により開始可能であることを「1」で示す順次噴射可能フラグFSEQSTTを「0」に設定して(ステップS303)、本処理を終了する一方、今回のME値がオーバーフローしたときは、前回のME値がオーバーフローしていたか否かを判別する(ステップS304)。

【0041】その判別の結果、前回のME値がオーバーフローしていたときは、今回はエンジン停止ではないと判断して直ちに本処理を終了する一方、前回のME値がオーバーフローしていなかったときは、今回はエンジン停止であると判断して、ダウンカウントタイマtmSSTOPに所定時間TMSSTOP(例えば4秒間)をセットしてスタートさせ(ステップS305)、順次噴射可能フラグFSEQSTTが「1」に設定されているか否かを判別する(ステップS306)。

【0042】その判別の結果、順次噴射可能フラグFSEQSTTが「1」に設定されていないときは、TDC信号パルス及びCYL信号パルスに基づき特定の気筒、例えば2CYLの吸入行程上死点(吸気TOP、図2の時点t)を検出し(ステップS307)、クランク軸の回転方向の今回位置が、所定クランク角位置、例えば2CYLが吸入行程上死点にある位置に達したか否かを判別する(ステップS308)。

【0043】その判別の結果、クランク軸の回転方向の今回位置が、2CYLが吸入行程上死点にある位置に達していないときは、スタータスイッチ16とセルモータ15を互いに非連動状態とする(ステップS309)。この状態では、セルモータ15はドライバの意思では作動せず、ECU5によりその作動が制御される。次いで、セルモータ15をオンし(ステップS310)、順次噴射可能フラグFSEQSTTを「0」に設定して(ステップS311)、本処理を終了する。ここで、ECU5の制御に基づくセルモータ15によるエンジン1の回転数は、セルモータ15をオフした後のクランク軸の慣性による回転が、1TDC(180度)より十分小さい回転角度(例えば0.2TDC)以内で停止するような値に設定され、例えば100rpmとされる。

【0044】一方、前記ステップS306の判別の結果、順次噴射可能フラグFSEQSTTが「1」に設定されているとき、または前記ステップS308の判別の結果、クランク軸の回転方向の今回位置が、2CYLが吸入行程上死点にある位置に達したときは、スタータスイッチ16とセルモータ15を互いに連動状態とし(ステップS312)、セルモータ15をオフして(ステップS313)、順次噴射可能フラグFSEQSTTを「1」に設定し(ステップS314)、本処理を終了する。これにより、クランク軸の回転方向の位置が、#

2CYLの吸気行程上死点に達したときにセルモータ15がオフにされ、エンジン1は惰性で僅かに回転した後、停止する。

【0045】一方、前記ステップS301の判別の結果、ダウンカウントタイマtmSSTOPのカウンタ値が「0」に達していないときは、直ちに前記ステップS306に進む。すなわちエンジン停止と判断された後所定時間TMSSTOPの間は、エンジン停止の判断は行われない。

【0046】本処理によれば、エンジン停止の際に、クランク軸の回転方向の今回位置が、#2CYLの吸気行程上死点に達するまでECU5がセルモータ15を作動させるので、エンジン1は、クランク軸が#2CYLの吸気行程上死点をわずかに通過したクランク角位置で停止する。従って、次の始動時におけるクランク軸の初期位置を一定化することができる。

【0047】図4は、始動モードにおけるクランク処理のフローチャートを示す図であり、本処理はイグニッションスイッチ（不図示）のオン時に実行される。

【0048】まず、順次噴射可能フラグFSEQSTTが「1」に設定されているか否かを判別し（ステップS401）、その判別の結果、順次噴射可能フラグFSEQSTTが「1」に設定されているときは、#3CYLからの順次噴射により燃料噴射処理を開始し（ステップS402）、本処理を終了する一方、順次噴射可能フラグFSEQSTTが「1」に設定されていないときは、

斉時噴射により燃料噴射処理を開始して（ステップS403）、本処理を終了する。

【0049】本処理によれば、エンジン1のクランク軸の初期位置が、#2CYLが吸気行程上死点にある位置として判明しているときは、順次噴射を直ちに行うことができ、しかも最適な行程にある気筒から順次噴射を行える。従って、始動時に一律に斉時噴射を行う場合に比し、HCの排出量を削減することができ、しかも始動性を損なわない。

【0050】なお、図3のステップS308以下では、セルモータ15によるエンジン1の回転数を100rpmとし、#2CYLが吸気行程上死点位置に達したときにセルモータ15をオフするようにしたが、ギアレンジやエンジンの回転摩擦の相違等により、クランク軸の慣性による回転量が変動することも考えられる。その場合には、以下に述べるように、セルモータ15をオフした後のクランク軸の慣性回転量を予め考慮し、それに応じたタイミングでセルモータ15をオフするようにすればよい。

【0051】図5は、ギアレンジが「N（ニュートラル）レンジ」及び「D（ドライブ）レンジ」の場合について、横軸にエンジン回転数NEを、縦軸にセルモータ15をオフした後のクランク軸の慣性による回転角度を示した図である。

【0052】同図のような特性が予め判明していれば、セルモータ15によるエンジン1の回転数及びセルモータ15をオフするタイミングを自由に設定することができる。例えばギアレンジが「Nレンジ」の場合、セルモータ15によりエンジン1を400rpmで回転させた後、セルモータ15を停止させると、クランク軸は約180°（1TDC）回転することが判っているとす。この場合は、クランク軸の所望の停止位置（#2CYLの吸気行程上死点位置）よりも約180°（1TDC）前のタイミングでセルモータ15をオフすればよい。

【0053】以上説明したように、本第1の実施の形態によれば、エンジン1の非運転時のうち、エンジン1の作動が停止するときに、クランク軸が所定クランク角位置（#2CYLの吸気行程上死点位置）に達するまでセルモータ15によりエンジン1が回転し、その後ほとんどエンジン1が停止するので、次の始動時におけるクランク軸の初期位置を一定化することができる。従って、次の始動時に順次噴射を適切に、直ちに行うことができ、始動性を損なうことなく機関始動時におけるHCの排出量の増大を防止して排気ガス特性を向上することができる。

【0054】（第2の実施の形態）以下に本発明の第2の実施の形態を説明する。本第2の実施の形態では、エンジン停止位置制御処理が第1の実施の形態のものと異なる。

【0055】図6は、本第2の実施の形態におけるエンジン停止位置制御処理のフローチャートを示す図である。本処理は、例えばエンジン停止時に、ECU5に設けたタイマに所定時間（例えば10分間）をセットすることにより、エンジン停止後上記所定時間経過後に実行される。

【0056】まず、不図示のイグニッションスイッチがオンであるか否かを判別し（ステップS601）、その判別の結果、イグニッションスイッチがオンでないときは、順次噴射可能フラグFSEQSTTが「1」に設定されているか否かを判別し（ステップS602）、その判別の結果、順次噴射可能フラグFSEQSTTが「1」に設定されていないときは、ギアレンジが「P（パーキング）」または「N（ニュートラル）」であるか否かを判別し（ステップS603）、その判別の結果、ギアレンジが「P」または「N」であるときは、パーキングブレーキがオン（かかっている）であるか否かを判別する（ステップS604）。

【0057】その結果、前記ステップS601でイグニッションスイッチがオンであるとき、前記ステップS602で順次噴射可能フラグFSEQSTTが「1」に設定されているとき、前記ステップS603でギアレンジが「P」または「N」でないとき、または前記ステップS604でパーキングブレーキがオンでないときは、エンジン停止位置の制御が不能または不要であるので、い

ずれの場合もステップS609、S610で図3のステップS313、S314と同様の処理を実行し、ECU5の電源をオフにして(ステップS611)、本処理を終了する。

【0058】一方、前記ステップS604の判別の結果、パーキングブレーキがオンであるときは、ステップS605、S606で図3のステップS307、S308と同様の処理を実行する。そして、ステップS606の判別の結果、クランク軸の回転方向の今回位置が、#2CYLが吸気行程上死点にある位置に達しているときは、前記ステップS609に進む一方、クランク軸の回転方向の今回位置が、#2CYLが吸気行程上死点にある位置に達していないときは、ステップS607、S608で図3のステップS310、S311と同様の処理を実行して、前記ステップS601に戻る。

【0059】本第2の実施の形態によれば、エンジン停止後所定時間が経過し、エンジン停止位置の制御が必要且つ可能な状態(すなわち、エンジン1の非運転時のうち、車両及びエンジン1の停止状態が継続しているとき、例えば通常の駐車時等)であるときに、クランク軸が所定クランク角位置(#2CYLの吸気行程上死点位置)に達するまでセルモータ15によりエンジン1が回転し、その後ほとんどエンジン1が停止するので、第1の実施の形態と同様の効果を得ることができる。

【0060】なお、図6の処理を一定時間継続しても、クランク軸が所定クランク角位置に達しないときは、順次噴射可能フラグFSEQSTTが「0」に設定されたまま当該処理を終了するようしてもよい。

【0061】なお、第1の実施の形態に本第2の実施の形態を組み合わせる、すなわち図3の処理に加えて図6の処理を実行するようにしてもよい。そのようにすれば、エンジン1が停止するときにクランク軸が所定クランク角位置に達しなかった場合であっても、車両が通常の駐車状態等にあるときにエンジン停止位置制御処理がなされるので、次の始動時におけるクランク軸の初期位置をより確実に一定化することができる。

【0062】なお、第1、第2の実施の形態では、エンジン停止の際にセルモータ15によりエンジン1の回転を継続するようにしたが、これに限るものではない。例えば、いわゆるハイブリッド自動車ではエンジンにアシスト力を作らせる電動機が備えられているが、この電動機をモータ手段として用いることによって、エンジン停止時、または停止中のエンジン回転を制御するようにしてもよい。

【0063】また、ハイブリッド自動車で特にパラレル方式のものでは、車両走行中または停車中にエンジン運転が停止される場合がある。例えば、車両の定速走行時であって上記電動機に電力を供給する蓄電手段(バッテリー等)がフルチャージ(満充電)状態である場合は、上記電動機によってのみ車両が駆動され、エンジン運転が

停止され得る。また、車両停止中であって上記蓄電手段がフルチャージ状態で且つ電氣的負荷が小さい場合もエンジン運転が停止され得る。このような場合はエンジン停止位置を制御することが望ましい。そのために、具体的には次のように処理すればよい。

【0064】図7は、ハイブリッド自動車のエンジン非運転時におけるエンジン停止位置制御処理のフローチャートを示す図であり、本処理はタイマ処理によって所定時間毎に実行される。

10 【0065】まず、順次噴射可能フラグFSEQSTTが「1」に設定されているか否かを判別し(ステップS701)、その判別の結果、順次噴射可能フラグFSEQSTTが「1」に設定されていないときは、エンジン1が運転中であるか否かを判別する(ステップS702)。ここで、「エンジン1が運転中でないとき」には、上述したように上記電動機によってのみ車両が走行しているときや停車中にエンジン1が停止しているとき等が該当する。

20 【0066】前記ステップS702の判別の結果、エンジン1が運転中でないときは、直ちに本処理を終了する一方、エンジン1が運転中であるときは、ステップS703～ステップS710で図3のステップS307～ステップS314と同様の処理を実行して、本処理を終了する。

【0067】前記ステップS701の判別の結果、順次噴射可能フラグFSEQSTTが「1」に設定されているときは、前記ステップS708に進む。

【0068】本処理によれば、ハイブリッド自動車において、エンジン非運転時に、クランク軸が所定クランク角位置(#2CYLの吸気行程上死点位置)に達するまでセルモータ15によりエンジン1が回転し、その後ほとんどエンジン1が停止するので、図3または図6の処理の場合と同様の効果が得られる。ハイブリッド自動車ではエンジン停止、始動の頻度が高いため、その効果が大きい。

【0069】なお、ハイブリッド自動車においては、本処理(図7)のみを採用するようにしてもよいが、第1の実施の形態におけるエンジン停止位置制御処理(図3)、または第2の実施の形態におけるエンジン停止位置制御処理(図6)のいずれかまたは双方と本処理とを組み合わせるようにしてもよい。そのようにすれば、次の始動時におけるクランク軸の初期位置をより確実に一定化することができる。

【0070】なお、ハイブリッド自動車の停車中に図7の処理を実行する場合は、セルモータ15の代わりに電動機をモータ手段として用いることによって、エンジン回転を制御するようにしてもよい。

【0071】なお、実施第1、第2の形態におけるエンジン停止位置制御処理(図3、図6)、及び上記ハイブリッド自動車におけるエンジン停止位置制御処理(図



11

7)では、セルモータ15をオフするタイミングをクランク軸のクランク角位置が#2CYLの吸気行程上死点位置に達したときとしたが、これに限るものでない。クランク軸が停止する位置が判れば十分であるので、例えばいずれかの気筒のいずれかのクランク角ステージの位置でセルモータ15をオフするようにしてもよい。この場合は、予測されるクランク軸の停止位置に応じて、次の始動時に最初に燃料を噴射する気筒を設定すればよい。

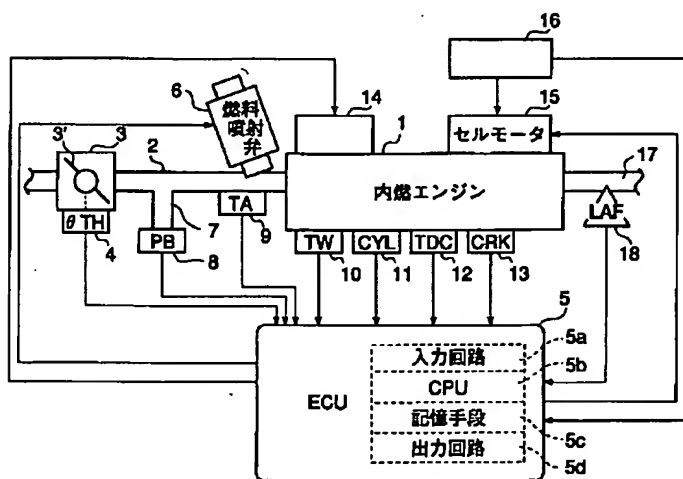
【0072】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の請求項1に係る内燃機関の停止位置制御装置によれば、内燃機関と、該機関のクランク軸を回転可能なモータ手段とを有する内燃機関の停止位置制御装置において、前記機関の非運転時に、前記クランク軸が所定クランク角位置で停止するように前記モータ手段を制御するモータ制御手段を有するので、始動時における燃料噴射処理を順次噴射により適切に開始することができ、よって、始動性を損なうことなく機関始動時における排気ガス特性の向上を図ることができる。

【0073】請求項2の内燃機関の停止位置制御装置によれば、前記所定クランク角位置は、前記機関における特定の気筒が略吸気行程上死点にある位置であるので、前記特定の気筒の次の次に噴射されるべき気筒から順次噴射を直ちに開始することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】



12

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る内燃機関の停止位置制御装置の全体構成を示す図である。

【図2】同形態におけるインジェクションステージタイミングチャートを示す図である。

【図3】同形態におけるエンジン停止位置制御処理のフローチャートを示す図である。

【図4】同形態における始動モードにおけるクランク処理のフローチャートを示す図である。

【図5】同形態においてエンジン回転数NEとクランク軸の慣性による回転角度との関係の一例を示す図である。

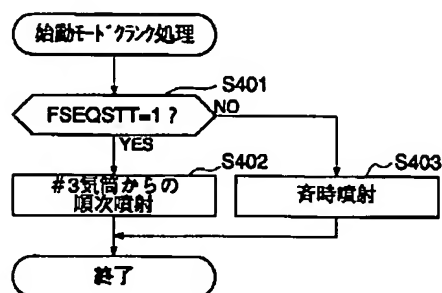
【図6】本発明の第2の実施の形態におけるエンジン停止位置制御処理のフローチャートを示す図である。

【図7】ハイブリッド自動車のエンジン非運転時におけるエンジン停止位置制御処理のフローチャートを示す図である。

【符号の説明】

- 1 内燃機関
- 5 ECU (モータ制御手段)
- 6 燃料噴射弁
- 11 CYLセンサ
- 12 TDCセンサ
- 13 CRKセンサ
- 15 セルモータ (モータ手段)
- 16 スタートスイッチ

【図4】



(a) INJ. NO.

#4CYL	#2CYL	#1CYL	#3CYL	#4CYL	#2CYL
2	3	0	1	2	3

(b) #1CYL

(c) #2CYL

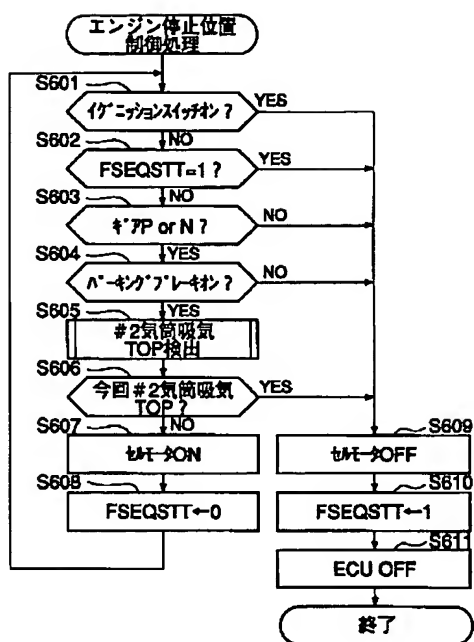
(d) #3CYL

(e) #4CYL

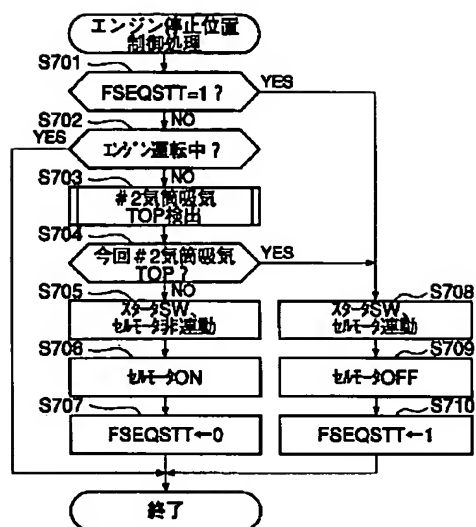
```

graph TD
    Start([エンジン停止位置  
制御処理]) --> S301{tmSSTOP ≤ 0 ?}
    S301 -- NO --> S302{今回MEオ・ン?}
    S301 -- YES --> S302
    S302 -- NO --> S303[FSEQSTT ← 0]
    S302 -- YES --> S304{前回MEオ・ン?}
    S304 -- YES --> S303
    S304 -- NO --> S305[tmSSTOP ←  
TMSSTOP]
    S305 --> S306{FSEQSTT = 1 ?}
    S306 -- YES --> S312{X-SW  
オフ運動}
    S306 -- NO --> S307[#2気筒吸気  
TOP検出]
    S307 --> S308{今回#2気筒吸気  
TOP?}
    S308 -- YES --> S313{X-SW  
オフ運動}
    S308 -- NO --> S309{X-SW  
オフ運動}
    S309 --> S310{X-ON}
    S310 --> S311[FSEQSTT ← 0]
    S311 --> S303
    S312 --> S313
    S313 --> S314[FSEQSTT ← 1]
    S314 --> S303
    S303 --> End([終了])
  
```

【図6】



【図7】



**Disclaimer:**

This English translation is produced by machine translation and may contain errors. The JPO, the NCIP, and those who drafted this document in the original language are not responsible for the result of the translation.

**Notes:**

1. Untranslatable words are replaced with asterisks (\*\*\*\*).
2. Texts in the figures are not translated and shown as it is.

Translated: 22:21:37 JST 05/08/2006

Dictionary: Last updated 04/27/2006 / Priority: 1. Mechanical engineering / 2. Electronic engineering

---

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

[Claim 1] In the rundown position-control apparatus of a combustion engine and the combustion engine which has a pivotable motor means for the crankshaft of this engine The rundown position-control apparatus of the combustion engine characterized by having a motor control means to control said motor means at the time of said engine un-operating so that said crankshaft stops in a specified crank angle location.

[Claim 2] Said specified crank angle location is a rundown position-control apparatus of the combustion engine according to claim 1 characterized by being the location which has a specific cylinder in said engine in an abbreviation intake-stroke top dead center.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

**[Detailed Description of the Invention]****[0001]**

[Field of the Invention] About the rundown position-control apparatus of a combustion engine, especially this invention makes suitable fuel injection control at the time of engine start up, and relates to the rundown position-control apparatus of the combustion engine which aimed at improvement in start-up nature and an exhaust gas characteristic.

**[0002]**

[Description of the Prior Art] Generally an actuation rundown of a combustion engine is made by turning OFF an ignition switch. If an ignition switch is turned OFF, the fuel supply to an engine and firing to an ignition plug are stopped, and the crankshaft of an engine will stop, after rotating by inertia.

[0003] At the time of engine start up of the former and next time, the crankshaft of an engine has stopped in which crank angle location, or Moreover, since [ namely, ] the initial position is usually unknown, Fuel injection is performed about all the cylinders at first (it injects at the time

of \*\*), and after the cylinder which a crankshaft should rotate two times and then should be injected is distinguished by the cylinder signal impulse wave etc., the fuel-injection-control approach which was made to shift to regular sequential injection is known (for example, JP,S63-14174,B). According to this approach, the start-up nature of an engine is securable irrespective of the initial position of the crankshaft at the time of start up.

[0004]

[Problem to be solved by the invention] However, by the above-mentioned conventional fuel-injection-control approach, since it does not ask in which stroke each cylinder is but simultaneous injection of the fuel is uniformly carried out by injection to each cylinder at the time of \*\* at the time of engine start up, the fuel injection in a stroke or timing optimal about all the cylinders becomes impossible. Therefore, it compared, when fuel injection was carried out to a stroke or timing optimal about each cylinder like injection one by one, and there was a problem that the amount of blowdowns of HC (hydrocarbon) at the time of engine start up increased by the nonflammable glow of a fuel etc.

[0005] Moreover, maneuvering of an engine may be suspended at any time in order to shorten the idling time of an engine. Furthermore, especially, for example with a hybrid car [ the thing of a parallel method ] Since only the engine constitutes the car possible [ actuation ] by all of combined use of a motor or an engine, and a motor, using an engine and a motor (electric motor) as a prime mover, depending on a situation There is an inclination which compares when the shut down of an engine and start up are the usual cars, and is more frequently performed for the change of driving force. Thus, especially when injecting to the degree of engine start up in the situation where shut down of an engine and start up are performed frequently, at the time of \*\*, the above-mentioned problem is large.

[0006] Made in order that this invention may solve the problem of the above-mentioned conventional technique, the object is to offer the rundown position-control apparatus of the combustion engine which can aim at improvement in the exhaust gas characteristic at the time of engine start up, without spoiling start-up nature.

[0007]

[Means for solving problem] In order to attain the above-mentioned object [ the rundown position-control apparatus of the combustion engine of Claim 1 of this invention ] It is characterized by having a motor control means to control said motor means so that said crankshaft suspends the crankshaft of a combustion engine and this engine in a specified crank angle location in the rundown position-control apparatus of the combustion engine which has a pivotable motor means at the time of said engine un-operating.

[0008] By this architecture, at the time of an engine un-operating, a motor means rotates a crankshaft by control by a motor control means, and, thereby, said crankshaft stops in a specified crank angle location. Therefore, since the initial position of the crankshaft at the time

of start up fixed-izes, the fuel-injection disposal at the time of start up can be appropriately started by injection one by one, without spoiling start-up nature, buildup of the amount of blowdowns of HC at the time of engine start up can be prevented, and improvement in an exhaust gas characteristic can be aimed at.

[0009] As for said specified crank angle location, specifically, it is desirable that it is the location which has a specific cylinder in said engine in an abbreviation intake-stroke top dead center.

[0010] By this architecture, since the cylinders of enough which should be injected by the next next of said specific cylinder are in a front phase from an intake-stroke initiation event and the optimal timing for fuel injection visits first, injection can be promptly started one by one from the cylinder which should be injected by the following next concerned in the initial position at the time of start up.

[0011]

[Mode for carrying out the invention] The form of operation of this invention is hereafter explained with reference to Drawings.

[0012] (Form of the 1st operation) Drawing 1 is drawing showing the entire configuration of the rundown position-control apparatus of the combustion engine concerning the form of operation of the 1st of this invention. One is the combustion engine (only henceforth a "engine") of an in-series 4-cylinder among this drawing.

[0013] A throttle body 3 is formed in the middle of the inlet pipe 2 of an engine 1, and throttle valve 3' is allotted to the core. Moreover, the throttle valve opening ( $\theta_{TH}$ ) sensor 4 is connected with throttle valve 3', the electrical signal according to the opening of throttle valve 3' is outputted, and the electronic control unit (henceforth "ECU") 5 is supplied.

[0014] The fuel injection valve 6 is electrically connected to ECU5 while connecting with the fuel feed pump which between an engine 1 and throttle valve 3' and an inlet pipe 2 do not illustrate, and the valve opening time of fuel injection is controlled by the signal from ECU5 concerned.

[0015] Moreover, a branch pipe 7 is formed in the lower stream side of throttle valve 3' of an inlet pipe 2, and the inlet-pipe internal-pressure (PB) sensor 8 is attached at the head of this branch pipe 7. This PB sensor 8 is electrically connected to ECU5, and the pressure PB in an inlet pipe 2 is changed into an electrical signal by said PB sensor 8, and is supplied to ECU5.

[0016] Moreover, the tube wall of the inlet pipe 2 by the side of the lower stream of a branch pipe 7 is equipped with the intake-air temperature (TA) sensor 9, and the intake-air temperature TA detected by this TA sensor 9 is changed into an electrical signal, and is supplied to ECU5.

[0017] The engine-water-temperature (TW) sensor 10 which consists of a thermo sensitive register etc. is inserted in the cylinder peripheral wall with which the cooling water of the

cylinder block of an engine 1 was filled, and engine-cooling-water \*\* TW detected by this TW sensor 10 is changed into an electrical signal, and is supplied to ECU5.

[0018] Moreover, the cylinder discrimination (CYL) sensor 11, the TDC sensor 12, and the crank angle (CRK) sensor 13 are attached to the predetermined location of a cam shaft perimeter or the perimeter of a crankshaft which an engine 1 does not illustrate, respectively.

[0019] The CYL sensor 11 outputs an impulse-wave signal (henceforth a "CYL signal impulse wave") every crankshaft 2 revolution in the predetermined degree location of crank angle of a specific cylinder, and supplies this CYL signal impulse wave to ECU5.

[0020] [ the TDC sensor 12 / in the degree location of crank angle in front of the degree of specified crank angle / signal impulse wave ] (a 4-cylinder engine -- 180 degrees of every crank angles) about the top dead center (TDC) at the time of admission-stroke initiation of each cylinder of an engine 1 It outputs (it is hereafter called a "TDC signal impulse wave"), and this TDC signal impulse wave is supplied to ECU5.

[0021] The CRK sensor 13 outputs an impulse-wave signal (henceforth a "CRK signal impulse wave"), the period (for example, period of 30 degree), i.e., the fixed crank angle period shorter than 180 degrees, of a TDC signal impulse wave, and supplies this CRK signal impulse wave to ECU5.

[0022] The ignition plug 14 of each cylinder of an engine 1 is electrically connected to ECU5, and ignition timing is controlled by ECU5.

[0023] The starter 15 (motor means) for making an engine 1 rotate a crankshaft at the time of start up etc. is attached. A starter 15 operates with a starting switch 16, and also operates by control of ECU5 in the engine shutdown position-control disposal mentioned later.

[0024] Moreover, in the middle of the exhaust pipe 17 of an engine 1, the broader-based oxygen concentration sensor (a "LAF sensor" is called hereafter) 18 is formed, and the oxygen concentration in the exhaust gas detected by this LAF sensor 18 is changed into an electrical signal, and is supplied to ECU5.

[0025] Moreover, this rundown position-control apparatus is equipped with a reduction-gear range detection means to detect a reduction-gear range (gear position), and a parking-brake detection means to detect the on/off state of a parking brake (all are un-illustrating), and those detection signals are changed into an electrical signal, and are supplied to ECU5.

[0026] The input circuit 5a which has the performance of ECU5 operating the input signal ripple from various above-mentioned sensors orthopedically, correcting a voltage level to a predetermined level, and changing an analog-signal value into a digital-signal value, The central operation disposal circuit (henceforth "CPU") 5b, and the memory means 5c which consists of ROM and RAM which memorize various maps [ program / operations / various / and ] mentioned later, an operation result, etc. which are performed by this CPU 5b, Said fuel injection valve 6, the ignition plug 14, and the starter 15 are equipped with 5d of output circuits

which supply a driving signal. ECU5 functions as a motor control means to operate a starter 15.

[0027] ECU5 computes ME value which are the number NE of engine rotations, and its inverse by measuring birth spacing of a TDC signal impulse wave. Moreover, ECU5 detects the degree stage STG (henceforth a "stage") of crank angle from the degree location of reference crank angle of each cylinder based on a TDC signal impulse wave and a CRK signal impulse wave.

[0028] ECU5 is equipped with a capacitor or a delay timer, and it is constituted so that actuation can be continued for at least 5 seconds even after turning OFF an ignition switch (not shown) by these.

[0029] [ CPU ] while CPU 5b distinguishes the operational status of various engines according to the oxygen concentration in the exhaust gas, such as a feedback control operating range and an open loop control operating range, based on various above-mentioned engine parameter signals According to engine operational status, based on the following expression 1, in the case of principal mode, the fuel injection duration TOUT of the fuel injection valve 6 which synchronizes with a TDC signal impulse wave based on the following expression 2 is calculated in each cylinder (#1-#4CYL) of every, and, in the case of start mode, it memorizes the result for the memory means 5c (RAM).

[0030]

[Mathematical formula 1]  $TOUT = TiM \times KCMDM \times KLAf \times K1 + K2 + TV$  [0031]

[Mathematical formula 2]  $TOUT = TiCR \times K3 + K4 + TV$  -- here -- TiM -- the basic fuel quantity at the time of principal mode -- It is the basic fuel injection time specifically set up according to the number NE of engine rotations, and the inlet-pipe internal pressure PB, and the TiM map for determining this TiM value is memorized by the memory means 5c (ROM).

[0032] TiCR is the basic fuel quantity at the time of start mode, like the TiM value, it is set up according to the number NE of engine rotations, and the <DP N=0004> in inlet pipe pressure PB, and the TiCR map for determining this TiCR value is memorized by the memory means 5c (ROM).

[0033] KCMDM is an amendment target air fuel ratio multiplier, and is set up according to engine operational status.

[0034] KLAf is an air-fuel ratio correction coefficient, air-fuel ratio feedback system Messrs. are set up so that the air-fuel ratio detected by the LAF sensor 18 may be in agreement with a target air fuel ratio, and the inside of open loop control is set as the predetermined value according to an engine operation condition.

[0035] K1, K2, K3, and K4 are the correction coefficients and amendment variables which are calculated according to various engine parameter signals, respectively, and are set as a predetermined value with which optimization of many characteristics, such as a fuel



consumption characteristic, an acceleration characteristic, etc. according to an engine operation condition, is attained for every cylinder.

[0036] TV is the invalid time of the fuel injection valve 6, and shows a time delay until the fuel injection valve 6 opens after energization initiation.

[0037] Drawing 2 is drawing showing an injection stage timing chart. This drawing (a) shows the timing of the admission stroke of each cylinder (#1-#4CYL), and the injector number ("INJ.NO" is called below) corresponding to it. For example, INJ.NO in case the 2nd cylinder (#2CYL) is in an intake stroke is "3." At the event t, #2CYL is in an intake-stroke top dead center.

[0038] This drawing (b) - (e) shows the timing of each stroke of the admission stroke (A) in each cylinder, a compression stroke (B), an expansion stroke (C), and an exhaust stroke (D). This drawing (b), (c), (d), and (e) show the 1st cylinder (#1CYL), the 2nd cylinder (#2CYL), the 3rd cylinder (#3CYL), and the 4th cylinder (#4CYL), respectively. Usually, [ sequential injection of the fuel at the time ] after a cylinder is distinguished by the CYL signal impulse wave, so that the injected fuel may be enough inhaled in a cylinder by the admission stroke of each cylinder. For example, a fuel is injected to nearby timing at each intake-stroke initiation event (at the event [ For example, # 2 CYL ] (t)), and a fuel is injected in order of --, #1CYL and #3CYL, #4CYL, #2CYL, #1CYL, and --.

[0039] Drawing 3 is drawing showing the flowchart of the engine shutdown position-control disposal in the form of the 1st operation, and this disposal is performed for every birth of a TDC signal impulse wave.

[0040] First, it is distinguished whether the count value of the down count timer tmSSTOP set at step S305 mentioned later amounted to "0" (step S301). When the count value of the down count timer tmSSTOP amounts to "0" as a result of the distinction, it is distinguished whether this ME value (inverse of the number NE of engine rotations) overflowed (for example, in the 4-cylinder engine, it should be 1 seconds or more) (step S302). While this ME value is not overflowing as a result of the distinction The flag FSEQSTT which shows by "1" that the fuel-injection disposal at the time of next start up can be started by sequential injection from #3CYL and which can be sequential injected is set as "0" (step S303). While ending this disposal, when this ME value overflows, it is distinguished whether the last ME value was overflowing (step S304).

[0041] While the last ME value is overflowing as a result of the distinction While judging that it is not an engine shutdown, ending this disposal promptly this time and the last ME value is not overflowing Judge that it is an engine shutdown and the down count timer tmSSTOP is made to set and start the predetermined time TMSSTOP (for example, for 4 seconds) this time (step S305). It is distinguished whether the flag FSEQSTT which can be injected is set as "1" one by one (step S306).

[0042] When the flag FSEQSTT which can be injected is not set as "1" one by one as a result of the distinction being based on a TDC signal impulse wave and a CYL signal impulse wave -- a specific cylinder (intake air TOP --), for example, the intake-stroke top dead center of #2CYL is detected at the event of drawing 2 (step S307), and it is distinguished whether the location which this time location of the hand of cut of a crankshaft is one of specified crank angle locations, and has #2CYL in an intake-stroke top dead center was arrived at (step S308).

[0043] When this time location of the hand of cut of a crankshaft has not arrived at the location which has #2CYL in an intake-stroke top dead center as a result of the distinction, a starting switch 16 and the starter 15 of each other are changed into the condition of not interlocking (step S309). A starter 15 does not operate with the intention of a driver, but that actuation is controlled by this condition by ECU5. Subsequently, a starter 15 is turned on (step S310), the flag FSEQSTT which can be injected is set as "0" one by one (step S311), and this disposal is ended. [ here / the engine speed of the engine 1 by the starter 15 based on control of ECU5 ] The revolution by the inertia of the crankshaft after turning off a starter 15 shall be set as a value which is stopped within the degree of rotation angle (for example, 0.2TDC(s)) sufficiently smaller than 1TDC (180 degrees), for example, shall be 100rpm.

[0044] When the flag FSEQSTT which can be injected is set as "1" one by one on the other hand as a result of distinction of said step S306, When [ or ] this time location of the hand of cut of a crankshaft arrives at the location which has #2CYL in an intake-stroke top dead center as a result of distinction of said step S308 A starting switch 16 and the starter 15 of each other are changed into an interlocking condition (step S312), a starter 15 is turned off (step S313), the flag FSEQSTT which can be injected is set as "1" one by one (step S314), and this disposal is ended. By this, when the location of the hand of cut of a crankshaft reaches the intake-stroke top dead center of #2CYL, a starter 15 is turned OFF, and an engine 1 stops, after rotating slightly from habit.

[0045] On the other hand, when the count value of the down count timer tmSSTOP does not amount to "0" as a result of distinction of said step S301, it progresses to said step S306 promptly. That is, a judgment of an engine shutdown is not made between the back predetermined time TMSSTOP judged to be engine shutdowns.

[0046] Since according to this disposal ECU5 operates a starter 15 until this time location of the hand of cut of a crankshaft reaches the intake-stroke top dead center of #2CYL in the case of an engine shutdown, an engine 1 stops in the crank angle location where the crankshaft passed slightly the intake-stroke top dead center of #2CYL. Therefore, the initial position of the crankshaft at the time of next start up can be fixed-ized.

[0047] Drawing 4 is drawing showing the flowchart of the crank disposal in start mode, and this disposal is performed at the time of ON of an ignition switch (un-illustrating).

[0048] First, it is distinguished whether the flag FSEQSTT which can be injected is set as "1"

one by one (step S401). When the flag FSEQSTT which can be injected is set as "1" one by one as a result of the distinction # While starting fuel-injection disposal by sequential injection from 3C YL (step S402) and ending this disposal, when the flag FSEQSTT which can be injected is not set as "1" one by one, start fuel-injection disposal by injection at the time of \*\* (step S403), and end this disposal.

[0049] When the initial position of the crankshaft of an engine 1 has become clear as a location which has #2CYL in an intake-stroke top dead center according to this disposal, it can inject promptly one by one and can inject one by one from the cylinder which is moreover in the optimal stroke. Therefore, it can compare, when injecting uniformly at the time of \*\* at the time of start up, and the amount of blowdowns of HC can be reduced, and, moreover, start-up nature is not spoiled.

[0050] In addition, [ by less than step S308 of drawing 3 , when the engine speed of the engine 1 by a starter 15 was 100rpm and #2CYL arrived at an intake-stroke upper dead point position, turned off the starter 15, but ] Changing the rotation by the inertia of a crankshaft according to a reduction-gear range, a difference of engine rolling friction, etc. is also considered. In that case, what is necessary is just to turn off a starter 15 to the timing according to it beforehand in consideration of the inertia rotation of the crankshaft after turning off a starter 15 so that it may state below.

[0051] Drawing 5 is drawing having shown the degree of rotation angle by the inertia of the crankshaft after turning off the number NE of engine rotations on the axis of abscissa and turning off a starter 15 on an axis of ordinate about the case where reduction-gear ranges are "N (neutral) range" and a "D (drive) range."

[0052] If the characteristic as shown in this drawing has become clear beforehand, the timing which turns off the engine speed and starter 15 of an engine 1 by a starter 15 can be set up freely. For example, if a starter 15 is stopped after rotating an engine 1 at 400rpm with a starter 15 when a reduction-gear range is an "N range", a crankshaft will assume that it turns out that an about 180-degree (1TDC) revolution is carried out. In this case, what is necessary is just to turn off a starter 15 to the timing in front of about 180 degrees (1TDC) rather than the rundown location (intake-stroke upper dead point position of #2CYL) of a request of a crankshaft.

[0053] When actuation of an engine 1 stops according to the form of the 1st operation while at the time of un-operating an engine 1 as explained above Since an engine 1 rotates with a starter 15 and an engine 1 stops soon after that until a crankshaft arrives at a specified crank angle location (intake-stroke upper dead point position of #2CYL), the initial position of the crankshaft at the time of next start up can be fixed-ized. Therefore, without being able to inject one by one and spoiling start-up nature promptly appropriately at the time of next start up, buildup of the amount of blowdowns of HC at the time of engine start up can be prevented, and an exhaust gas characteristic can be improved.

[0054] (Form of the 2nd operation) The form of operation of the 2nd of this invention is explained below. With the form of the 2nd operation, engine shutdown position-control disposal differs from the thing of the form of the 1st operation.

[0055] Drawing 6 is drawing showing the flowchart of the engine shutdown position-control disposal in the form of the 2nd operation. This disposal is performed after the account predetermined time progress of engine shutdown Gokami by setting predetermined time (for example, for 10 minutes) to the timer formed in ECU5 at the time of an engine shutdown, for example.

[0056] When [ first, ] it distinguishes whether a non-illustrated ignition switch is ON (step S601) and an ignition switch is not ON as a result of the distinction It is distinguished whether the flag FSEQSTT which can be injected is set as "1" one by one (step S602). When the flag FSEQSTT which can be injected is not set as "1" one by one as a result of the distinction It distinguishes whether a reduction-gear range is "P (parking)" or "N (neutral)" (step S603), and when a reduction-gear range is "P" or "N" as a result of the distinction, it is distinguished whether a parking brake is ON (it has started) (step S604).

[0057] As a result, when an ignition switch is ON at said step S601, When the flag FSEQSTT which can be injected is set as "1" one by one at said step S602, When a reduction-gear range is not "P" or "N" at said step S603, or when a parking brake is not ON at said step S604 Since control of an engine shutdown location is impossible or unnecessary, in any case, step S313 of drawing 3 and the same disposal as S314 are performed by step S609 and S610, it turns OFF the power source of ECU5 (step S611), and ends this disposal.

[0058] On the other hand, when a parking brake is ON as a result of distinction of said step S604, step S307 of drawing 3 and the same disposal as S308 are performed by step S605 and S606. When [ and ] this time location of the hand of cut of a crankshaft has arrived at the location which has #2CYL in an intake-stroke top dead center as a result of distinction of step S606 While progressing to said step S609, when this time location of the hand of cut of a crankshaft has not arrived at the location which has #2CYL in an intake-stroke top dead center, step S310 of drawing 3 and the same disposal as S311 are performed by step S607 and S608, and it returns to said step S601.

[0059] A condition that according to the form of the 2nd operation the predetermined time after an engine shutdown passes and an engine shutdown location needs to be controlled, and possible (that is, while and the idle state of a car and an engine 1 is continuing) [ the time of un-operating an engine 1 ] For example, since an engine 1 rotates with a starter 15 and an engine 1 stops soon after that until a crankshaft arrives at a specified crank angle location (intake-stroke upper dead point position of #2CYL) when it is the usual parking time etc., the same effectiveness as the form of the 1st operation can be acquired.

[0060] In addition, even if it carries out fixed time continuation of the disposal of drawing 6 ,

when a crankshaft does not arrive at a specified crank angle location, you may carry out as [ end / while the flag FSEQSTT which can be injected had been set as "0" one by one / the disposal concerned ].

[0061] In addition, the form of the 2nd operation is combined with the form of the 1st operation, i.e., in addition to disposal of drawing 3 , you may be made to perform disposal of drawing 6 . Since engine shutdown position-control disposal will be made when a car is in the usual parking condition etc. even if it is the case where a crankshaft does not arrive at a specified crank angle location, when an engine 1 stops if it is made such The initial position of the crankshaft at the time of next start up can be fixed-ized more certainly.

[0062] In addition, with the form of the 1st and the 2nd operation, although the revolution of an engine 1 was continued with the starter 15 on the occasion of an engine shutdown, it does not restrict to this. For example, although the engine is equipped with the electric motor on which assist force is made to act what is called in a hybrid car, you may make it control the engine rotation under the time of an engine shutdown, or rundown by using this electric motor as a motor means.

[0063] Moreover, by the thing of a parallel method, engine operation may be suspended during vehicle traveling or a stop especially with a hybrid car. For example, when accumulation-of-electricity means (dc-battery etc.) to be at the constant-speed run time of a car, and to supply electric power to the above-mentioned electric motor are in a full charge (full charge) condition, a car drives and engine operation may be suspended by only the above-mentioned electric motor. Moreover, it is during a vehicle interdiction, the above-mentioned accumulation-of-electricity means is in a full charge condition, and engine operation may be suspended also when electric load is small. In such a case, it is desirable to control an engine shutdown location. Therefore, what is necessary is just to specifically process as follows.

[0064] Drawing 7 is drawing showing the flowchart of the engine shutdown position-control disposal at the time of engine un-driving a hybrid car, and this disposal is performed for every predetermined time by timer disposal.

[0065] First, when it distinguishes whether the flag FSEQSTT which can be injected is set as "1" one by one (step S701) and the flag FSEQSTT which can be injected is not set as "1" one by one as a result of the distinction, it is distinguished whether an engine 1 is operating (step S702). Here, "while an engine 1 is not operating", the time of the engine 1 having stopped etc. corresponds during the time of the car running only with the above-mentioned electric motor, as mentioned above, or a stop.

[0066] While an engine 1 is not operating as a result of distinction of said step S702, this disposal is ended promptly and an engine 1 is operating, the same disposal as step S307 of drawing 3 - step S314 is performed at step S703 - step S710, and this disposal is ended.

[0067] When the flag FSEQSTT which can be injected is set as "1" one by one as a result of

distinction of said step S701, it progresses to said step S708.

[0068] According to this disposal, in a hybrid car at the time of engine un-operating Since an engine 1 rotates with a starter 15 and an engine 1 stops soon after that until a crankshaft arrives at a specified crank angle location (intake-stroke upper dead point position of #2CYL), drawing 3 or the same effectiveness as the case of disposal of drawing 6 is acquired. In a hybrid car, since the frequency of an engine shutdown and start up is high, the effectiveness is large.

[0069] In addition, in a hybrid car although you may make it adopt only this disposal ( drawing 7 ) You may make it combine either the engine shutdown position-control disposal ( drawing 3 R> 3) in the form of the 1st operation or the engine shutdown position-control disposal ( drawing 6 ) in the form of the 2nd operation both sides, and this disposal. If it is made such, the initial position of the crankshaft at the time of next start up can be fixed-ized more certainly.

[0070] In addition, when performing disposal of drawing 7 during a stop of a hybrid car, you may make it control engine rotation by using an electric motor as a motor means instead of a starter 15.

[0071] in addition, [ the engine shutdown position-control disposal ( drawing 3 , drawing 6 ) in the 1st and 2nd form of operation, and the engine shutdown position-control disposal (drawing 7) in the above-mentioned hybrid car ] Although timing which turns off a starter 15 was considered as the time of the crank angle location of a crankshaft arriving at the intake-stroke upper dead point position of #2CYL, it does not restrict to this. Since it is enough if the location which a crankshaft stops is known, you may make it turn off a starter 15 in the location of one crank angle stage of one of the cylinders, for example. In this case, what is necessary is just to set up the cylinder which injects a fuel first at the time of next start up according to the rundown location of the crankshaft predicted.

[0072]

[Effect of the Invention] [ according to the rundown position-control apparatus of the combustion engine concerning Claim 1 of this invention ] as explained above In the rundown position-control apparatus of a combustion engine and the combustion engine which has a pivotable motor means for the crankshaft of this engine Since it has a motor control means to control said motor means, at the time of said engine un-operating so that said crankshaft may stop in a specified crank angle location The fuel-injection disposal at the time of start up can be appropriately started by injection one by one, and therefore, improvement in the exhaust gas characteristic at the time of engine start up can be aimed at, without spoiling start-up nature.

[0073] According to the rundown position-control apparatus of the combustion engine of Claim 2, since said specified crank angle location is a location which has a specific cylinder in said engine in an abbreviation intake-stroke top dead center, it can start injection promptly one by

one from the cylinder which should be injected by the next next of said specific cylinder.

---

[Translation done.]